

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 39 808.5

**Anmeldetag:** 14. August 2001

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Einrichtung und Verfahren zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine

**IPC:** C 03 B 9/40

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. April 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Ebert

## Beschreibung

Einrichtung und Verfahren zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung und ein Verfahren zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine.

10

Eine Glasformmaschine übernimmt die automatisierte Formung von Glasbehältern während der Glasherstellung. Eine Ausbildung einer Glasformungsmaschine ist dabei die Individual Section Maschine (IS-Maschine). Sie lässt sich beispielsweise in folgende Hauptaggregate unterteilen:

15

Tropfenspeiser (Feeder)

Der Tropfenspeiser ist nach dem Glaswannenofen und der Arbeitswanne angeordnet. Das flüssige Glas verlässt die Arbeitswanne über eine beheizte Rinne (Feeder, Speiser). Die

20

Rinne ist dabei in Zonen geteilt und temperaturgeregelt. Die letzte Sektion stellt den Tropfenspeiser dar, in dem das Glas durch einen lochförmigen Abfluss abfließt. Der Glasabfluss wird über ein höhenverstellbares Drehrohr gesteuert und mittels eines frequentiert eintauchenden Stößels (Plunger) so

25

eingeschnürt, dass die Tropfengrößen damit bereits vordefiniert sind.

Schere (Shear)

Die Schere ist verantwortlich für das Durchtrennen des flüssigen Glasstranges, welcher vom Tropfenspeiser bereits eingeschnürt die Schere erreicht. Auswechselbare Messer mit V- oder C-Schliff schnüren den Glasstrang von allen Seiten

30

gleichzeitig zur Mitte hin ein und durchtrennen diesen vollständig. Dieser Schneidevorgang muss möglichst schnell erfolgen, da das kalte Messer in Verbindung mit dem heißen Glas

35

abhängig von der Berührungszeit eine Schnittmarke im Fertigprodukt hinterlässt. Für Anpassungen der Glasschnittmenge und

-qualität können verschiedene Bewegungsprofile in einer Regelung und Steuerung hinterlegt sein. Üblich sind bei Behälterglas (0,7 Liter Flaschen) Tropfengewichte im Bereich von ca. 200 Gramm. Die Glasbehältermasse wird mit einer Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,5$  Gramm bei einem Durchsatz von bis zu 250 Tropfen pro Minute erreicht.

#### Tropfenverteiler

Durch den Tropfenverteiler werden die Glastropfen in die Vorformen der verschiedenen IS-Maschinensektionen geleitet. Ein Tropfenverteiler kann etwa 12 IS-Sektionen mit bis zu 250 Glasschnitten pro Minute (cuts/min) beschicken. Ein „Cut“ kann hierbei beispielsweise ein einfach, Zweifach-, Dreifach- oder Vierfachtropfen sein.

15

#### Individual Sections

Die flüssigen Glastropfen werden vom Tropfenverteiler in die Vorformen der IS-Maschine geleitet. Jede Sektion ist für sich unabhängig (individual) und wird einzeln vom Tropfenverteiler bedient. Je nach Ausführung wird eine Sektion mit bis zu vier Tropfen gleichzeitig versorgt. Das Vorformen wird in der Regel durch einen Metallstempel bewerkstelligt, der das Glas in die Vorform drückt und in der Mitte ein Loch ausbildet (Press-Blas-Verfahren). Der vorgeformte Glaskolben wird anschließend durch ein Schwenkarm in die Endform befördert und mittels Druckluft zum endgültigen Behälter geblasen, beispielsweise eine Flasche. Nach dem Öffnen der Endform schiebt ein Greifer die glühende Flasche auf ein Längsband. Die Flaschen werden dabei ggf. noch auf ein Querband umgelenkt, bevor sie dann mit einem Einschieber Gruppenweise in eine Temperiereinheit (Kühlofen) geschoben werden.

25

30

35

Die Ansteuerung der Schere bzw. die Synchronisation mit dem Tropfenspeiser-, verteiler und der IS-Maschine erfolgt über die Steuerung der IS-Maschine. Hierbei ist ein komplexer Programmablauf mit einem komplexen Timing aller Komponenten zu berücksichtigen, was durch eine Vielzahl von Rechneereinhei-

ten, beispielsweise Einzelprozessoren, im Stand der Technik gelöst wird. Taktschläger ist in der Regel dabei der Feeder. Den Stand der Technik kennzeichnen aufwendige und daher kostspielige Mehrprozessorspeziallösungen zum Beherrschen eines-  
5 Nockensteuerwerks dieser Grössenordnung. Sie bestehen in der Regel aus einem Hauptprozessor und mehreren autarken Einzelprozessoren mit üblicherweise einem Prozessor pro Sektion, welche über ein maschinenweites binäres Taktsignal, das von der Speiseeinheit (Plunger) generiert wird (ein Takt pro  
10 Schnitt), synchronisiert werden. Außer der Taktdatenverbindung sind weitere Busverbindungen vorhanden, die der Parametrierung und Zusatzdatenübertragung dienen.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Betrieb von Glasformungsmaschinen zu verbessern.  
15

Die zentrale Regelung und/oder Steuerung einer IS-Glasformungsmaschine erfolgt durch die Erfindung. Dieses umfasst die korrekte Zeitansteuerung aller Aggregate durch  
20 Start -und Stopbefehle. Hierzu gehören unter anderem die korrekte Regelung und/oder Steuerung von Feeder, Schere, Tropfenverteiler, Sektionen, Bänder, Einschieber etc. Die Start- und Stopbefehle werden zentral beispielsweise als großes Nockensteuerwerk mit über 1200 Nocken bei einer Sektionsmaschine mit über zehn Sektionen abgebildet. In einem Maschinenumlauf (360°) werden beispielsweise in ca. 2,4 Sekunden über  
25 1200 Nocken ausgelöst.

Die Erfindung ermöglicht die zentrale Verwaltung und/oder die  
30 Steuerung der gesamten Maschinenstart- und -stopzeitpunkte (Nocken) mit einem zentralen System. Durch eine komfortable Vorverarbeitung, sowie einer automatischen Priorisierung erfolgt die dezentralen Nockenausgabe auf Ein- und Ausgängen bzw. an den Antrieben mit einem einheitlichen Bussystem, wie  
35 beispielsweise einem taktsynchronen Bussystem PROFIBUS DP.

Das Bussystem übernimmt in der Glasformmaschine unter anderem die Aufgaben:

- a) Übertragung von Parametrierungsinformation
- b) Übertragung von Synchronisierungsinformation und
- 5 c) Übertragung von Bewegungsinformation und/oder Bewegungsablaufdaten.

Vorteile:

- zentrale Lösung ist kostengünstiger,
- 10 - einheitliches Bussystem für alle Datenübertragungsaufgaben geeignet, einschließlich der Synchronisierung, ein externe Synchronisierung kann damit entfallen
- Ermöglichung einer einheitlichen Projektierung, Parametrierung und Bedienung (zentral/dezentral)
- 15 - Skalierbarkeit des Systems, bei TANDEM, 2xZentrale CPUs

Als weitere Vorteile ergeben sich:

- zentrales Nockenmanagement für die gesamte Maschine
- zentrales aufbereiten der Nocken über Software (z.B. Sektions- und Winkelbezogen als Matrix 80x3600 (Spalten entspricht Ausgängen x Zeilen (0,1° Winkel möglich), Priorisierung etc.)
- 20 - Ersetzen von maschinenspezifischen Speziallösungen, die zur Zeit im Stand der Technik realisiert werden und
- 25 - Entfall einer externen Verdrahtung des Synchronisationssignals. Die Synchronisation wird über das einheitliche Bussystem vorgenommen.

Erläuterung:

- 30 Im angeführten Beispiel ist die zentrale Regelung und/oder Steuerung durch ein SIMOTION P-System der Firma SIEMENS realisiert. Auf diesem läuft das Nockensteuerwerk ab. Die berechneten Nocken werden über einen Profibus DP auf die Ein- und Ausgänge sowie die Antriebe der Sektionen gegeben. Die
- 35 dargestellte Konfiguration pro Sektion erfolgt dabei beispielsweise jeweils zehn bis zwölf mal pro Maschine.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Dabei zeigen:

- 5           FIG 1       einen symbolhaften Aufbau einer Glasformungsmaschine und  
          FIG 2       einen schematischen Aufbau eines einheitlichen Bussystem mit zentraler Steuerung und/oder Regelung.

10       Die Umrichter U1 bis U3 übernehmen die Ansteuerung und Drehzahlregelung der Motoren M. Sie werden von der zentralen Steuerung und/oder Regelung R über das einheitliche Bussystem B angesteuert. Über eine Bedien- und Beobachtungseinheit BB lassen sich Parametrierdaten und/oder Synchronisationsdaten und/oder Bewegungsinformation und/oder Bewegungsablaufdaten  
15       übermitteln. Als Bussystem B kann beispielsweise ein Profibus DP verwendet werden. Die Umrichter U1 bis U3 können beispielsweise Micromaster und Master Drives der Firma SIEMENS verwendet werden.

20       Die Regelung und/oder Steuerung (R) kann beispielsweise folgende Funktionen der Glasformungsmaschine G übernehmen:

- 25       - Drehzahlregelung  
         - Eil-Schleichgang  
         - Fahren auf Festanschlag  
         - Positionieren  
         - Drehzahl-, Winkelgleichlauf  
         - Elektrische Getriebefunktion  
         - Kurvenscheibe  
         - komplexes, umfangreiches und zentrales Nockenmanagement.

30

Die Motoren M können beispielsweise als Norm-Asynchronmotoren und Servomaschinen ausgebildet sein. Sie können folgende Komponenten der Glasformungsmaschine G ansteuern:

- 35       - Drehrohr  
         - Drehrohr Höhe  
         - Lüfter  
         - Längsband

- Umlenkecke
- Querband
- Einschieber X, Einschiebe Y, Einschieber Z

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine  
5       zentrale Regelung und/oder Steuerung (R) über mindestens ein jeweils einheitliches Bussystem (B) Parametrierdaten und/oder Synchronisationsdaten und/oder Bewegungsinformation und/oder Bewegungsablaufdaten übermittelt werden.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
      ein zentrales Nockenmanagement für die Glasformungsmaschine (G) durch die zentrale Regelung und/oder Steuerung (R)  
      vorgenommen wird.  
15
3. Einrichtung zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine  
      zentrale Regelung und/oder Steuerung (R) über mindestens ein jeweils einheitliches Bussystem (B) Parametrierdaten  
20       und/oder Synchronisationsdaten und/oder Bewegungs- und/oder Bewegungsablaufdaten übermittelbar sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
      ein zentrales Nockenmanagement für die Glasformungsmaschine (G) durch die zentrale Regelung und/oder Steuerung (R)  
25       durchführbar ist.



## Zusammenfassung

Einrichtung und Verfahren zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Regelung und/oder Steuerung einer Glasformungsmaschine (G).

Dabei werden durch eine zentrale Regelung und/oder Steuerung (R) über mindestens ein jeweils einheitliches Bussystem (B)

10

Parametrierdaten und/oder Synchronisationsdaten und/oder Bewegungsinformation und/oder Bewegungsablaufdaten übermittelt.

FIG 2

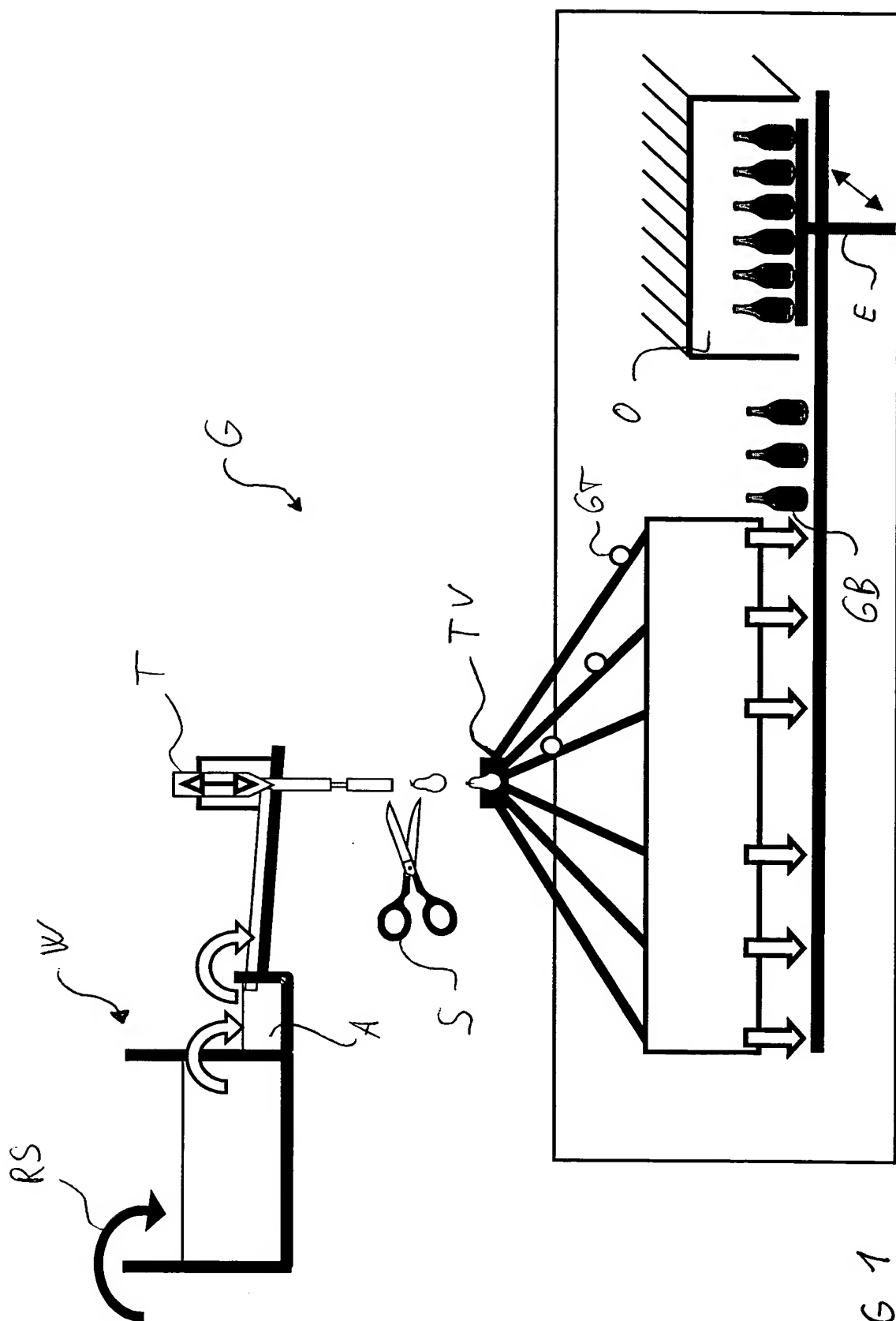


FIG 1

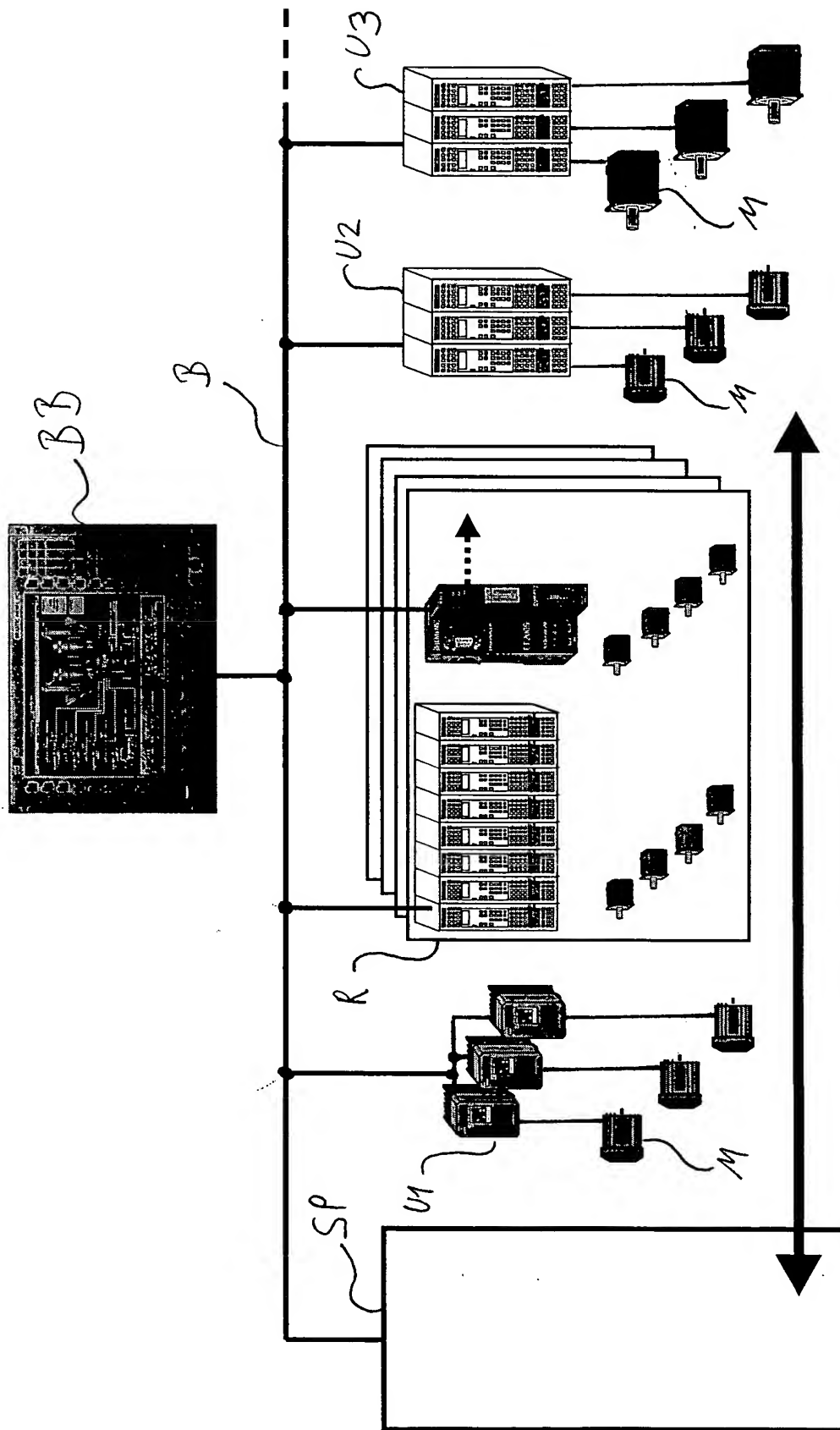


FIG2